

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/104442 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: **F16F 15/08**,
B62D 25/20, 25/08, F16F 1/50

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005110

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Mai 2004 (13.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 23 724.0 24. Mai 2003 (24.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Eppelstrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖHNKE, Wolfgang**
[DE/DE]; Ahornweg 29, 71155 Altdorf (DE). **VERDUN,**
Philippe [FR/FR]; 10, rue Cantegril, F-31700 Mondonville
(FR).

(74) Anwälte: **BRANSE, Hermann** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106,
70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

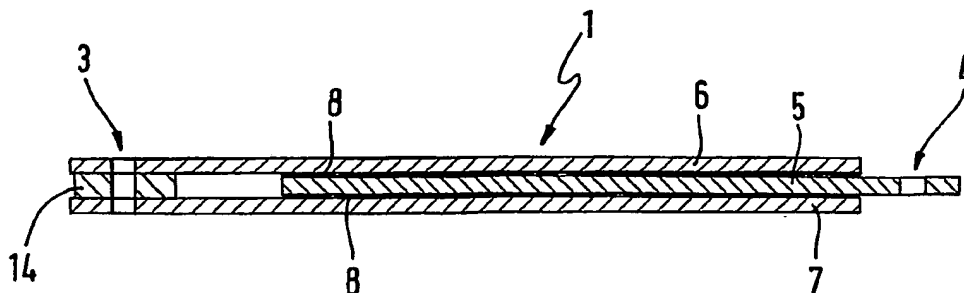
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **DAMPING STRUT FOR STABILIZING BODY PARTS, AND VEHICLE BODY COMPRISING DAMPING STRUTS**

(54) Bezeichnung: **DÄMPFUNGSSTREBE ZUR STABILISIERUNG VON KAROSSERIETEILEN SOWIE KRAFTFAHR-
ZEUGKAROSSERIE MIT DÄMPFUNGSSTREBEN**



(57) Abstract: Disclosed are a damping strut (1) for stabilizing parts of a body, especially a vehicle body, and such a vehicle body. Said damping strut (1) comprises at least two fastening points (3, 4) and two separate strut parts (5, 6) that are located between the fastening points (3, 4). The strut parts (5, 6) are connected to each other by means of an intermediate layer (8) made of a viscous, elastically deformable material.

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Dämpfungsstrebe (1) zur Stabilisierung von Teilen einer Karosserie, insbesondere einer Fahrzeugkarosserie, sowie eine derartige Kraftfahrzeugkarosserie vorgeschlagen, wobei die Dämpfungsstrebe (1) mindestens zwei Befestigungspunkte (3, 4) und zwei getrennte Strebenteile (5, 6) zwischen den Befestigungspunkten (3, 4) aufweist, wobei die Strebenteile (5, 6) mittels einer Zwischenschicht (8) aus einem viskosen, elastisch verformbaren Material miteinander verbunden sind.

WO 2004/104442 A1

Dämpfungsstrebe zur Stabilisierung von Karosserieteilen
sowie Kraftfahrzeugkarosserie mit Dämpfungsstreben

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungsstrebe zur Stabilisierung von Teilen einer Karosserie, insbesondere einer Fahrzeugkarosserie eines Cabriolets, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Fahrzeugkarosserie mit Dämpfungsstreben gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 9.

Bei modernen Karosserien für Kraftfahrzeuge, insbesondere bei Karosserien von Cabriolets oder Roadster-Fahrzeugen, besteht das Problem, dass aufgrund des Fehlens einer geschlossenen Dachkonstruktion die verschiedenen Teile der Karosserie nicht ausreichend stabil gegen eine Verformung ausgebildet sind. Es kommt insbesondere bei Cabriolet-Fahrzeugen dazu, dass die Karosserie sich um eine Längsachse des Fahrzeuges verwinden kann (Torsionsverformungen), wodurch es zu Problemen hinsichtlich anderer Bauteile, wie zum Beispiel der Windschutzscheibe des Fahrzeuges, kommen kann. Hierfür sind Strebenbauteile bekannt, welche an verformungskritischen Bereichen der Fahrzeugkarosserie zusätzlich eingebaut werden. Beispielsweise werden bei Cabriolets im Bodenbereich überkreuz oder diagonal verlaufende Paare von Versteifungsstreben eingebaut, die eine Verwindung der Karosserie durch die zusätzliche Versteifung mittels der Streben vermeiden.

Aus der deutschen Patentschrift DE 39 05 650 C1 sind beispielsweise diagonal angeordnete Streben zur Versteifung ei-

ner Karosserie bekannt. Die Versteifungsstreben sind hier diagonal zu einer Längsachse des Fahrzeuges an der Unterseite einer Bodenplatte ausgerichtet und zwischen seitlichen Längsträgern und einem Mittenbereich des Bodens der Karosserie befestigt. Problematisch ist hierbei, dass trotz dieser Versteifungen noch Schwingungsprobleme auftreten, die zu einem als "Fahrzeugrütteln" bezeichneten Phänomen führen. Das ist in hohem Maße unkomfortabel für die Insassen. Zur Komfortverbesserung werden daher üblicherweise zusätzliche Schwingungstilger herkömmlicher Bauart eingesetzt. Solche auch als Massetilger bezeichneten Schwingungstilger setzen den auftretenden Vibrationsschwingungen durch eine spezifische Masse eine Gegenkraft entgegen, die zur Dämpfung der Vibrationen beiträgt. Nachteilig ist dabei, dass die zusätzlichen Schwingungstilger konstruktiv aufwendig herzustellen und in bestehenden Karosserien schwer unterzubringen sind. Außerdem führen solche Schwingungstilger zu einer nicht unerheblichen Erhöhung des Gesamtgewichts des Fahrzeuges.

Ein anderes System zur Stabilisierung von Karosserieteilen ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 20 617 A1 bekannt. Hier werden zur Stabilisierung der Karosserie eines Cabriolet-Fahrzeuges diagonal angeordnete Versteifungsstreben vorgesehen, welche längenvariabel ausgebildet sind. Die Diagonalstreben weisen eine Aufnahmeeinheit zur Erfassung einer Längsbeanspruchung, ein Stellglied zum Bewirken einer Gegenkraft sowie eine Steuereinheit für das Stellglied auf. Auf diese Weise kann in Art einer aktiven Dämpfung entsprechend den auftretenden Schwingungen oder Vibrationen in der Karosserie eine jeweils entsprechende Gegenkraft durch das Stellglied in die Dämpfungsstreben der Einrichtung eingeleitet werden. Nachteilig ist hierbei zum einen der erhebliche zusätzliche Herstellungsaufwand. Zum anderen muss die Dämpfungsstrebe dieses bekannten Systems mit einer Steuerung verkabelt werden. Die Kosten einer solchen aktiven Dämpfung sind beträchtlich. Nicht zuletzt bereitet eine solche Dämpfungsstrebe zur Stabilisierung von Fahrzeugteilen Probleme hin-

sichtlich eines Einbaus, wenn nur ein geringer Raum zur Verfügung steht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dämpfungsstrebe zur Stabilisierung von Karosserieteilen eines Fahrzeuges sowie eine Fahrzeugkarosserie mit Dämpfungsstreben bereitzustellen, welche auf konstruktiv einfache Weise eine Stabilisierung von Karosseriebereichen bei gleichzeitiger Dämpfung von hierdurch erzeugten Schwingungen ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch eine Dämpfungsstrebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit einer Kraftfahrzeugkarosserie mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Dämpfungsstrebe zur Stabilisierung von Teilen einer Fahrzeugkarosserie mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist mindestens zwei Befestigungspunkte auf und mindestens zwei getrennte Strebenteile zwischen diesen Befestigungspunkten. Die Strebenteile sind mittels einer Zwischenschicht aus einem viskosen, elastisch verformbaren Material miteinander fest verbunden. Die getrennten Teile der Strebe sind vorzugsweise lediglich durch die flächige Zwischenschicht miteinander verbunden, welche aus einem spezifischen Material ist, das eine Aufnahme von Zug- und Druckbeanspruchungen und deren Kompensation durch eine Materialverformung erlaubt. Die auftretenden Schwingungs- bzw. Vibrationskräfte können durch diese Materialverformung in der viskosen Zwischenschicht auf konstruktiv denkbar einfache Weise effektiv kompensiert werden. Die Zug- und Druckkräfte, welche an der Dämpfungsstrebe auftreten, werden nämlich in Schubkräfte in der Zwischenschicht aus viskosem, elastisch verformbarem Material umgewandelt und führen so zu einer Energieumwandlung. Diese Dämpfungswirkung erfordert keine aufwendigen Apparaturen und Änderungen in bestehenden Konstruktionen. Die Dämpfungsstrebe gemäß der Erfindung ist wenig

raumeinnehmend und kann auch in Umgebungen eingesetzt werden, die äußeren Umwelteinflüssen, insbesondere Schmutz und Beschädigungen, ausgesetzt sind. Die Dämpfungsstrebe wird einfach an zwei Befestigungspunkten, zum Beispiel mittels Befestigungsschrauben, an den entsprechend zu dämpfenden und zu stabilisierenden Teilen der Karosserie befestigt. Die relative, geringe Bewegbarkeit zwischen den Teilen der Strebe wird durch die viskose, elastisch verformbare Zwischenschicht zwischen diesen Teilen sichergestellt. Die Stärke der Dämpfung von auftretenden Schwingungen und der Frequenzbereich von dämpfbaren Schwingungen werden vorzugsweise durch eine Auswahl eines geeigneten Materials und/oder einer Materialdicke der Zwischenschicht zwischen den flächigen Abschnitten der Streben erreicht.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Zwischenschicht aus einem derartigen Material gebildet, dass eine schwingungsinduzierte Zug- und Druckbeanspruchung der Dämpfungsstrebe über eine geringfügige Verformung des Materials der Zwischenschicht weitestgehend kompensierbar ist. Durch eine somit spezifische für den Anwendungsfall geeignete Materialauswahl für die Zwischenschicht kann eine etwaige Resonanz zwischen den Teilen einer Karosserie, mit welchen die Dämpfungsstrebe verbunden ist, weitestgehend unterbunden werden. Ein "Querschütteln" oder "Rütteln", wie es häufig bei Cabriolet-Fahrzeugen auftreten kann, kann auf diese Weise effektiv vermieden werden. Gleichermäßen ist die erforderliche Steifigkeit für ein gutes Fahrverhalten des Fahrzeuges dennoch gewährleistet. Die Materialauswahl der Zwischenschicht erfolgt vorzugsweise unter Materialien, welche eine relativ hohe Viskosität aufweisen und insbesondere leicht elastisch verformbar sind. Die Materialauswahl der Zwischenschicht wird entsprechend den jeweiligen spezifischen Anforderungen der Stabilisierungs- und Dämpfungswirkung der Strebe ausgeführt. Insbesondere elastischer Kunststoff, wie Elastomere oder Gummwerkstoffe, können für die Realisierung der erfindungsgemäßen Strebe Verwendung finden. Die entsprechende Verformbar-

keit des Materials wird im Zusammenhang mit der Dicke der Zwischenschicht, die im Wesentlichen relativ dünn ist, derart gewählt, dass die am häufigsten auftretenden Vibrationen bzw. Schwingungen gedämpft werden können. Dennoch ist eine effektive Stabilisierung bzw. Versteifung von Karosserieteilen mit der erfindungsgemäßen Dämpfungsstrebe möglich. Je größer die Viskosität des verwendeten Materials für die Zwischenschicht ist, desto dünner kann sie ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die Zwischenschicht nicht dicker als in der Größenordnung von einigen Millimetern.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Teile der Dämpfungsstrebe durch Haftung mit der Zwischenschicht verbunden. Die Haftwirkung wird beispielsweise durch ein direktes Verschmelzen der Strebenteile mit der Zwischenschicht erreicht oder durch ein Übergießen mit einem entsprechend angepassten Kunststoffwerkstoff als Material der Zwischenschicht. Die direkte Haftung gewährleistet, dass über eine Mindest-Relativbewegung der Strebenteile zueinander hinaus eine Bewegung der Teile sicher vermieden wird, sodass die ausreichende Steifigkeit und Stabilität in den Karosseriebereichen des Fahrzeuges gewährleistet wird. Die geringfügige Verschiebung bzw. Relativbewegung der Teile zueinander durch eine Verformung im Material der Zwischenschicht erlaubt die auftretenden Schub- und Zugkräfte weitestgehend zu dämpfen, da hierdurch die Bewegungsenergie absorbiert wird.

Nach einer vorteilhaften, diesbezüglich alternativen Ausgestaltung der Erfindung sind die Strebenteile der Dämpfungsstrebe durch Klebung an der Zwischenschicht miteinander verbunden. Die Herstellung der erfindungsgemäßen Dämpfungsstrebe ist erleichtert, da ein Übergießen der Zwischenschicht zusammen mit den Teilen der Strebe nicht erforderlich ist. Die Zwischenschicht kann separat hergestellt und durch einfaches Aufkleben bzw. Ankleben an die jeweiligen Teile der Dämpfungsstrebe montiert werden. Die Klebung ist vorzugsweise derart, dass ein großes Haftvermögen gewährleistet ist über

einen langen Zeitraum. Hierdurch werden die auftretenden Zug- und Druckbeanspruchungen der Strebe vollends in das Material der Zwischenschicht eingeleitet, und es kommt nicht zu einer Beschädigung oder Störung der Funktionsweise. Eine zusätzliche oder alternative Verankerung des Materials der Zwischenschichten an den Strebenteilen kann auch über mehrere Ausnehmungen erfolgen, in welche Materialvorsprünge der Zwischenschicht eingreifen oder eingegossen sind.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Strebenteile flachstabförmig ausgebildet, wobei zwei äußere Strebenteile zwischen sich ein inneres Strebenteil mit jeweils einer Zwischenschicht an den aneinanderliegenden Abschnitten der Strebenteile aufnehmen. Die Dämpfungsstrebe gemäß der Erfindung kann hierdurch relativ flach ausgebildet werden und weist dennoch eine effektive Dämpfung der für den Komfort schädlichen Schwingungen im jeweiligen Frequenzbereich auf. Die Dämpfungsstrebe kann beispielsweise auch an der Unterseite einer Bodenplatte einer Karosserie eines Fahrzeuges montiert werden, da sie relativ flach ausgebildet ist. Die Ausbildung der Strebenteile in Form von flachen Stabteilen ermöglicht zudem, an den breiten Längsseiten der Flachstäbe eine ausreichend große, flächige Zwischenschicht mit einem viskosen, elastischen Material aufzubringen. Hierdurch ist mit einer relativ dünnen Schicht die erfindungsgemäße Wirkung einer Dämpfung dennoch gewährleistet.

Nach einer diesbezüglich vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Schichten von jeweiligen inneren Strebenteilen mit äußeren Strebenteilen und entsprechenden Zwischenschichten vorgesehen. Der mehrschichtige Aufbau hat den Vorteil, dass bei Bedarf die Dämpfungswirkung der Zwischenschichten hierdurch erhöht werden kann. Dies wird erreicht durch eine Mehrzahl von Schichtgesamtheiten von innen und außen liegenden, flachstabförmigen Strebenteilen, zwischen denen jeweils eine mit diesen fest verbundene Zwischenschicht vorgesehen ist. Der Anteil der Zwischenschichten mit dem vis-

kosen, elastisch verformbaren Material wird hierdurch erhöht. Der Dämpfungsfaktor kann somit über einen größeren Bereich variiert werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Strebenteile röhrenförmig bzw. stabförmig ausgebildet, wobei ein inneres Rohr oder eine Stange teleskopartig in ein äußeres Rohr eingeführt und über eine ringförmige Zwischenschicht befestigt ist. Die Strebenteile können aus einem herkömmlichen Rohrprofil oder Stangenprofil hergestellt sein und sind vorzugsweise in ihren Durchmessern derart aufeinander abgestimmt, dass die Zwischenschicht aus einem viskosen, elastisch deformierbaren Material eine vorbestimmte Dicke zwischen den teleskopartig ineinander eingesteckten Teilen aufweist. Die Befestigungspunkte können beispielsweise über angeschweißte Laschen mit Befestigungsbohrungen oder auf andere Weise realisiert sein. Die Ausbildung der erfindungsgemäßen Dämpfungsstrebe als teleskopartiges Röhrenelement hat den Vorteil, dass auf geringem Raum eine relativ große Fläche und damit eine große Dämpfungswirkung erzielbar ist. Die flächige Zwischenschicht, welche für die Dämpfung verantwortlich ist, ist ringförmig an der Innenseite des äußeren Rohres sowie der Außenseite des inneren Rohres oder der Stange angeordnet und erfordert demnach keine breite Ausbildung in Form eines flachstabförmigen Strebenteils.

Die erfindungsgemäße Fahrzeugkarosserie gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 ist insbesondere eine selbsttragende Kraftfahrzeug-Karosserie eines Cabriolets oder eines Roadsters und weist einen Boden auf sowie Quer- und Längsträger, wobei mindestens eine Dämpfungsstrebe gemäß der Erfindung vorgesehen ist zur vibrationsgedämpften Versteifung der Karosserie. Die versteiften Teile einer Karosserie können beispielsweise die Bodenplatte selbst sein, welche gegen Verwindungsverformungen (Torsion) versteift wird. Die Karosseriebereiche, welche mit erfindungsgemäßen Dämpfungsstreben ausgestattet sind, können ebenso Querbereiche zwischen den Längs- und Querträgern sein,

beispielsweise im Bereich zwischen dem Windschutzscheiben-Querträger und dem Cockpit einer Fahrgastzelle. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen kann die erfindungsgemäße Dämpfungsstrebe alleine oder kombiniert mit herkömmlichen, unge-dämpften Versteifungsstreben an der Karosserie montiert werden. Vorzugsweise wird die Dämpfungsstrebe gemäß der Erfindung in den schwingungsempfindlichen Bereichen eingesetzt und mit der Fahrzeugkarosserie über ihre Befestigungspunkte fest verschraubt. Somit können Karosseriebereiche ausreichend versteift werden, ohne ein unangenehmes "Karosserierütteln" hervorzurufen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind an dem Boden der Kraftfahrzeugkarosserie diagonal im Verhältnis zur Fahrzeug-Längsachse verlaufende Dämpfungsstreben zwischen den Längsträgern und einem zentralen, mittigen Bereich des Bodens zur Torsionsversteifung vorgesehen. Die Dämpfungsstreben sind vorzugsweise in einem Winkel von in etwa 45° im Verhältnis zur Fahrzeug-Längsachse angeordnet. Die Dämpfungsstreben sind vorzugsweise paarweise in Form eines "V" angeordnet, sie können jedoch ebenso in Form eines "X" angeordnet bzw. an dem Boden der Kraftfahrzeugkarosserie befestigt sein. Hierdurch ergibt sich eine verbesserte Steifigkeit der Fahrzeugkarosserie insgesamt, wobei die Schütte, wie Vibrationen, wie sie normalerweise bei Cabriolet-Karosserien mit unge-dämpfter Versteifung auftreten, effektiv vermieden werden. Der Fahrkomfort des Fahrzeuges ist verbessert. Das Fahrverhalten und die Straßenlage sind dennoch gewährleistet.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind erfindungsgemäße Dämpfungsstreben überkreuz angeordnet vorgesehen quer zur Längsachse des Fahrzeugs zwischen dem Boden der Karosserie und einem Querträger. Die kreuzförmige Versteifung hat den Vorteil, dass beiderseits Zug- und Druckbeanspruchungen effektiv aufgenommen und gedämpft bzw. versteift werden können. Die Anordnung von kreuzförmigen Dämpfungsstreben gemäß der Erfindung kann beispielsweise im vor-

deren Cockpitbereich zwischen einem Querträger der Bodenplatte der Karosserie und einem Windschutzscheibenträger fest montiert werden. Die kreuzweise Anordnung von jeweils zwei Dämpfungsstreben gemäß der Erfindung kann jedoch auch alternativ oder zusätzlich in einem rückwärtigen Bereich des Kraftfahrzeugs angeordnet sein, zum Beispiel zwischen dem hinteren oberen Querträger unterhalb der Hutablage und einem unteren Querträger oder der Bodenplatte direkt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind der nachfolgenden detaillierten Beschreibung zu entnehmen, in welcher die Erfindung mehr im Detail in Bezug auf die in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben wird.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1a

und 1b eine geschnittene Seitenansicht und eine Draufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Dämpfungsstrebe gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Dämpfungsstrebe gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht von unten eines Ausführungsbeispiels einer Kraftfahrzeugkarosserie mit Dämpfungsstreben gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4

und 5 schematische Ansichten von Ausführungsbeispielen einer Anordnung von Dämpfungsstreben in einer Fahrzeugkarosserie zwischen Quer- und Längsträgern gemäß der vorliegenden Erfindung.

In den Fig. 1a und 1b ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsstrebe gemäß der vorliegenden Erfindung in je einer geschnittenen Seitenansicht und einer Draufsicht wiedergegeben. Die Dämpfungsstrebe 1 dieses Ausführungsbeispiels besteht aus einem inneren Strebenteil 5 und zwei äußeren Strebenteilen 6, 7, welche das innere Strebenteil 5 zwischen sich einschließen. Die äußeren Strebenteile 6, 7 und das innere Strebenteil 5 sind jeweils über eine Zwischenschicht 8 aus einem viskosen, elastisch verformbaren Material miteinander fest verbunden. Die äußeren Strebenteile 6, 7 und das innere Strebenteil 5 stehen jeweils nur über eine relativ dünne Schicht aus einem viskosen Material durch die aufgebracht Zwischenschichten 8 miteinander in Verbindung. Hierdurch können Schub- und Zugbelastungen an den Befestigungspunkten 3, 4 in der Strebe durch eine geringfügige Verformung der dünnen Zwischenschicht 8 aus viskosem, elastisch verformbarem Material absorbiert werden: Das Material der Zwischenschicht 8 ist viskos und elastisch verformbar, wodurch eine geringfügige Relativverschiebung in Längsrichtung der Strebe 1 zwischen den äußeren Strebenteilen 6, 7 und dem inneren Strebenteil 5 ermöglicht wird. Bei einer Beanspruchung an den Befestigungspunkten 3, 4 zu der Fahrzeugkarosserie (nicht dargestellt) kann somit in der Zwischenschicht 8 Energie aus den Beanspruchungen der Strebe 1 absorbiert werden. Das Auftreten von Vibrationen aufgrund der Versteifung von Karosserieteilen durch die Strebe 1 kann hierdurch auf einfache Weise vermieden werden. Aktive Dämpfungssysteme, welche konstruktiv aufwendig sind, werden ebenso vermieden wie zusätzliche Dämpfungseinrichtungen an der Karosserie, wie beispielsweise Massetilger.

Die erfindungsgemäße Dämpfungsstrebe ist in ihren Abmessungen kaum erhöht gegenüber herkömmlichen, ungedämpften Versteifungsstreben. Der Einbau an bestehenden Fahrzeugkarosserien

wird hierdurch ohne Umbau ermöglicht. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und 1b sind die äußeren Strebenteile 6, 7 durch ein Abstandsteil 14 an dem Befestigungspunkt 3 miteinander verbunden. Die Strebenteile 6, 7 können mit dem Abstandsteil 14 verschweißt sein. Die Befestigungspunkte 3, 4 sind als Schraubenbohrungen in dem Ausführungsbeispiel realisiert. Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, dass die Verbindung zwischen den inneren 5 und den äußeren 6, 7 Strebenteilen nur durch die materialspezifisch ausgewählte Zwischenschicht 8 erfolgt. Auf diese Weise können auftretende Schwingungen aufgrund der Versteifung einer Fahrzeugkarosserie durch Auswahl eines geeigneten Dämpfungsmaterials der Zwischenschicht 8 weitestgehend kompensiert werden. Die Zwischenschicht 8 ist beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial, wie zum Beispiel einem Elastomer mit hoher Zähigkeit, realisiert. Die Verbindung der Zwischenschicht 8 mit den Strebenteilen 5, 6, 7 erfolgt entweder direkt durch Aufspritzen des Materials der Zwischenschicht 8 oder auf andere, dem Fachmann bekannte Weise, wie zum Beispiel durch Klebung an den Längsflächen der Strebenteile 5, 6, 7.

Alternativ zu der dargestellten Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Dämpfungsstrebe 1 auch aus mehreren Schichten von inneren Strebenteilen 5 und äußeren Strebenteilen 6, 7 ausgebildet werden. Die Strebenteile 5, 6, 7 können dementsprechend dünner ausgebildet werden, wodurch der relative Anteil des Materials der Zwischenschicht erhöht wird. Die Strebenteile können alternativ auch eine profilierte Form aufweisen. Zum Beispiel können die äußeren Strebenteile 6, 7 L-förmig oder zumindest eines U-förmig sein, was einen seitlichen Schutz der Zwischenschicht ermöglicht.

In der Fig. 2 ist in einer geschnittenen Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dämpf-

fungsstrebe wiedergegeben. Die Dämpfungsstrebe 1 des zweiten Ausführungsbeispiels besteht aus einem Rohr oder Stabteil 9 als innerem Strebenteil, welches in einem im Durchmesser angepassten äußeren Rohr 10 eingesteckt und mittels einer erfindungsgemäßen flächigen Zwischenschicht 8 befestigt ist. Die Zwischenschicht 8 aus viskosem Material ist hier somit eine durchgehende, zylindrische Materialschicht, die vorzugsweise als dünner Belag zwischen die sich überschneidenden Abschnitte der inneren Stange 9 und des äußeren Rohrs 10 eingebracht wird. An den freien Enden der Strebenteile 9, 10 sind Befestigungsglaschen 15 durch Verjüngung der jeweiligen Rohrteile 9, 10 angebracht, in welchen Bohrungen 16 für Befestigungsschrauben an den Befestigungspunkten 3, 4 vorgesehen sind. Die Befestigung der Strebe 1 an der Karosserie eines Fahrzeuges kann auch durch andere, dem Fachmann hierfür bekannte Mittel erfolgen.

In der Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fahrzeugkarosserie mit an dem Boden befestigten Dämpfungsstreben in einer Draufsicht von unten dargestellt. Die Fahrzeugkarosserie 2 weist an der Unterseite des Fahrzeugbodens 11 vier erfindungsgemäße Dämpfungsstreben 1 auf, die in diesem Ausführungsbeispiel in ihrer Struktur der Dämpfungsstrebe gemäß Fig. 1a und 1b entsprechen. Die Dämpfungsstreben 1 sind somit relativ flach und können ohne konstruktive Veränderungen an bestehenden Böden von Fahrzeugkarosserien 2 befestigt werden. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise mittels Schrauben an den Befestigungspunkten 3 und 4. Die Anordnung der Dämpfungsstreben 1 an der Unterseite des Fahrzeugbodens ist bei diesem Ausführungsbeispiel zur Erhöhung der Torsionssteifigkeit der Karosserie 2 vorgesehen. Hierfür sind jeweils zwei Dämpfungsstreben 1 in einer V-förmigen Anordnung zwischen einem zentralen mittigen Bereich des Bodens 11 und dem seitlichen äußeren Längsträger 13 vor-

gesehen. Die diagonale oder bezüglich der Längsachse des Fahrzeugs 2 geneigte Anordnung der Streben 1 vermeidet eine Verwindung des Fahrzeugbodens bei Belastungen während des Fahrbetriebs, die insbesondere bei Cabriolet-Fahrzeugen vorkommen kann aufgrund des Fehlens einer geschlossenen Dachkonstruktion. Dennoch führt diese Versteifung mittels der Dämpfungsstreben 1 des Fahrzeugbodens 11 nicht zu dem Fahrzeuggrütteln oder -schütteln wie bei bisher bekannten Systemen einer Versteifung. Die erfindungsgemäßen Dämpfungsstreben 1 sind in ihrem Aufbau mit einer viskosen, elastisch verformbaren Zwischenschicht 8 zwischen den Strebenteilen versehen. Die Zwischenschicht 8 ist in ihrem Material derart gewählt, dass die am häufigsten auftretenden Schwingungen durch die Versteifung des Fahrzeugbodens 11 weitestgehend absorbiert werden können. Hierdurch kann mit konstruktiv einfachen Maßnahmen eine verbesserte Versteifung von Karosserieteilen erfolgen. Die nachteiligen Vibrationerscheinungen werden ohne zusätzlichen Aufwand wirksam vermieden. Insbesondere sind zusätzliche Einrichtungen wie Massetilger oder aktiv gesteuerte Dämpfungseinheiten mit entsprechenden elektronischen Regelungen nicht erforderlich.

In den Fig. 4 und 5 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele einer Anordnung von Dämpfungsstreben in einer Fahrzeugkarosserie schematisch wiedergegeben. Bei diesen Ausführungsbeispielen sind jeweils zwei Dämpfungsstreben 1 gemäß der Erfindung überkreuz zueinander angeordnet. In der Fig. 4 sind zwei Dämpfungsstreben 1 zwischen einem vorderen Querträger 12, einem Tunnel 17 und einem Cockpit-Querträger 12 bzw. Windschutzscheibenträger angeordnet. Die Befestigung in den Befestigungspunkten 3, 4 der Streben 1 erfolgt auch hier über eine Verschraubung oder ein direktes Anschweißen an der Fahrzeugkarosserie 2. Diese Versteifungsanordnung der Dämpfungsstreben 1 dient dem Erhöhen der Steifigkeit des vorderen

Cockpitbereichs der Fahrzeugkarosserie 2, ohne dass es zu einer erheblichen Gewichtserhöhung der Fahrzeugkarosserie 2 kommt.

In der Fig. 5 ist eine entsprechende, kreuzförmige Anordnung von zwei Dämpfungsstreben 1 im rückwärtigen Karosseriebereich einer Fahrzeugkarosserie 2 gezeigt. Die Dämpfungsstreben 1 sind hier zwischen einem oberen Querträger 12 (zur Hutablage weisend) und einem unteren Querträger 12 im Bodenbereich 11 der Karosserie befestigt. Die Dämpfungsstreben 1 können bei dieser Anordnung vorzugsweise die Form von röhrenförmigen Dämpfungsstreben gemäß Fig. 2 aufweisen. Eine flache Ausbildung ist in diesen Bereichen nicht erforderlich.

Sämtliche in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale und Elemente können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Dämpfungsstrebe (1) zur Stabilisierung von Teilen einer Karosserie, insbesondere einer Fahrzeugkarosserie (2), mit mindestens zwei Befestigungspunkten (3, 4) und mindestens zwei getrennten Strebenteilen (5, 6, 7, 9, 10) zwischen den Befestigungspunkten (3, 4),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Strebenteile (5, 6, 7, 9, 10) mittels einer Zwischenschicht (8) aus einem viskosen, elastisch verformbaren Material miteinander verbunden sind.
2. Dämpfungsstrebe (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Zwischenschicht (8) aus einem derartigen Material gebildet ist, dass eine schwingungsinduzierte Zug- und/oder Druckbeanspruchung der Strebe (1) über eine geringfügige Verformung des Materials weitestgehend kompensierbar ist.
3. Dämpfungsstrebe (1) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Strebenteile (5, 6, 7, 9, 10) durch Haftung an der Zwischenschicht (8) miteinander verbunden sind.
4. Dämpfungsstrebe (1) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Strebenteile (5, 6, 7, 9, 10) durch Klebung an

der Zwischenschicht (8) miteinander verbunden sind.

5. Dämpfungsstrebe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strebenteile (5, 6, 7) flachstabförmig ausgebildet sind und dass zwei äußere Strebenteile (6, 7) zwischen sich ein inneres Strebenteil (5) aufnehmen mit jeweils einer Zwischenschicht (8) an den aneinanderliegenden Abschnitten der stabförmigen Strebenteile (5, 6, 7).
6. Dämpfungsstrebe (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Schichten eines jeweiligen inneren Strebenteils (5) und äußerer Strebenteile (6, 7) mit entsprechenden Zwischenschichten (8) vorgesehen sind.
7. Dämpfungsstrebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Strebenteile (9, 10) röhren- oder stabförmig ausgebildet sind, wobei ein inneres Rohr oder eine Stange (9) teleskopartig in ein äußeres Rohr (10) eingeführt und über eine ringförmige Zwischenschicht (8) befestigt ist.
8. Dämpfungsstrebe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht (8) aus einer im Verhältnis zur Materialdicke der Strebenteile (5, 6, 7, 9, 10) dünnen Schicht oder Belag eines elastomeren Kunststoffes gebildet wird.
9. Kraftfahrzeugkarosserie (2), insbesondere selbsttragende Kraftfahrzeugkarosserie eines Cabriolets oder eines Roadsters, mit einem Boden (11) und mit Querträgern (12) sowie Längsträgern (13), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Dämpfungsstrebe (1) nach einem der

vorherigen Ansprüche 1 bis 8 zur vibrationsgedämpften Versteifung der Karosserie (2) vorgesehen ist.

10. Kraftfahrzeugkarosserie (2) nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass an dem Boden (11) diagonal im Verhältnis zur Fahrzeug-Längsachse verlaufende Dämpfungsstreben (1) zwischen den Längsträgern (13) und einem zentralen, mittigen Bereich des Bodens (11) zur Torsionsversteifung vorgesehen sind.
11. Kraftfahrzeugkarosserie (2) nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass überkreuz angeordnete Paare von jeweils zwei Dämpfungsstreben (1) quer zur Längsachse des Fahrzeugs zwischen dem Bodenbereich (11) und einem Querträger (12) vorgesehen sind.

1/3

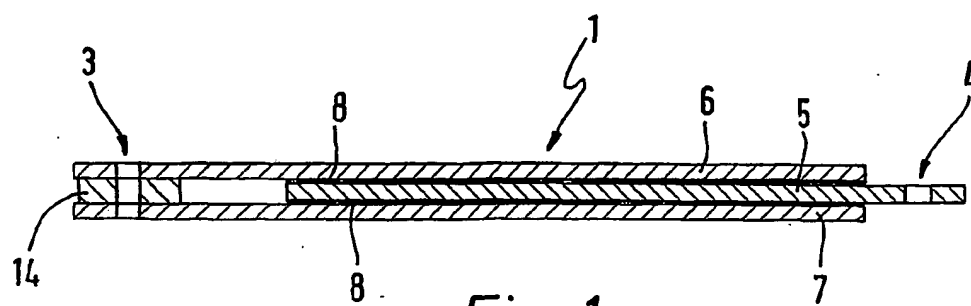


Fig. 1a

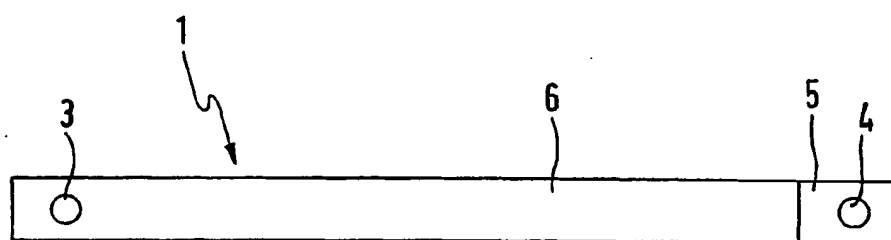


Fig. 1b

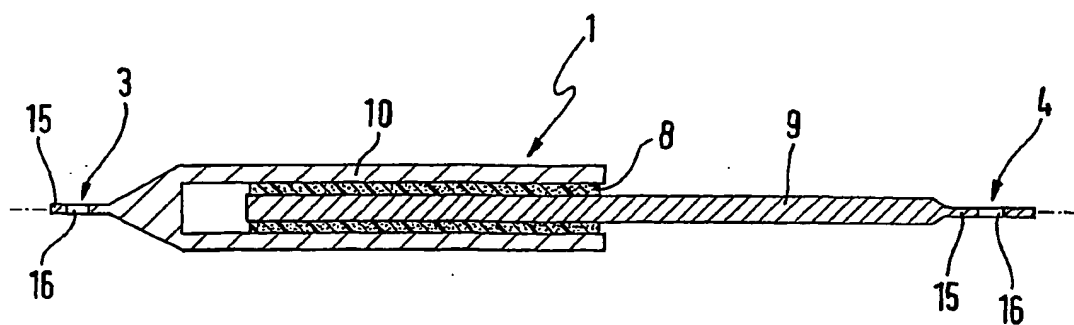


Fig. 2

2/3

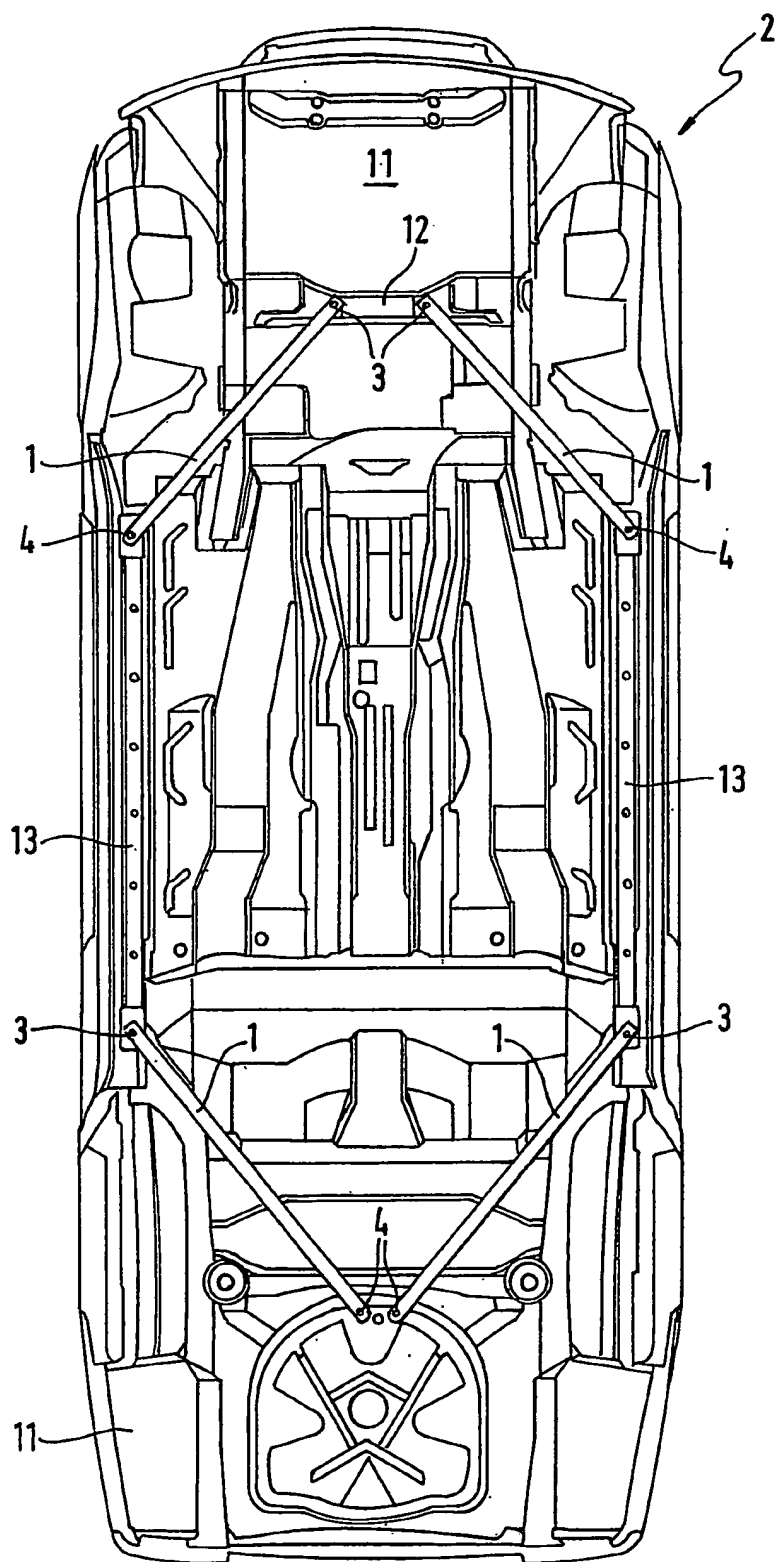


Fig. 3

3/3

